云 南 植 物 研 究 1989; 11 (1): 41—50
Acta Botanica Yunnanica

鹅绒藤属及其近缘属的化学分类
——兼论Vincetoxicum的恢复问题*

邱声祥 李德铢 张壮鑫 周 俊 吴征镒

(中国科学院昆明植物研究所，昆明)

摘要 本文讨论了鹅绒藤属及其近缘属的分类问题。根据这类植物所含的 C_{21} 甾体甙元结构类型的分类，生源合成途径假说，以及 C_{21} 甾体甙元的分布，结合形态学的比较分析和其它证据，认为*Vincetoxicum*是一个脱胎于 *Cynanchum*，但又较之进化的自然类群，应恢复其属级地位。列举了国产白前属全部分类群的正确学名， 其中包括15个新组合，1个改级新组合和1个新改级。

关键词 鹅绒藤属；白前属；C_{21}甾体甙元；生源合成；化学分类

鹅绒藤属（*Cynanchum* L.）及其近缘属的分类是研究萝藦科（Asclepiadaceae）分类的难点之一。这类植物有较高的药用价值。青洋参（*C. otophyllum*）、丽江牛皮消（*C. likiangense*）等乳汁及根部可作药用，治蛇伤、跌打、接骨、风湿关节炎、肿瘤、疮毒等。有些种毒性较大，是重要的“东亚狩猎药”。白首乌（*C. bungei*）块根肉质多汁，质坚色白，味苦甘涩，系滋补珍品，为山东泰山一带四大名药之一。近年来，木全章等从青洋参中分离得到在临床上具有强烈抗癫痫活性的青洋参甙（otophylloside）[1]，作者之一张壮鑫等（内部资料）从变色白前（*C. versicolor*）中分离出抗癌活性成分变色白前甙（cynaversicoside-A），说明从这一类植物中还有可能寻找到新药源。通过对该类植物化学成分研究所积累的资料，也为解决其分类问题提供了某些可能性。同样，一个较为自然的分类处理也为化学、药物学研究提供依据。

一、鹅绒藤属及其近缘属的分类历史与问题

鹅绒藤属是林奈在萝藦科中建立最早的属之一。自建立以来，发表在本属之下的合格双名已逾三百，但对这些种的隶属关系一直存在着不同意见。北川政夫（M. Kitagawa）[2]、F. Markgraf[3]、E. G. Pobedimova[4]、K. H. Rechinger[5]、H. K. Airy Shaw[6]和A. A. Bullock[7]等主张将该属细分成*Cynanchum* L.、*Vincetoxicum* Wolf、*Seutera* Reichb.等属，并支持C. Schneider[8]将*Endotropis* Endl.并入

1987-03-14收稿；1988-04-17定稿

*国家自然科学基金资助项目

*Cynanchum*的主张。我国学者蒋英、李秉滔（1974）在整理了国产萝藦科植物之后，认为单从副花冠性状来看，采用广义的鹅绒藤属概念较为合理，并在前人的基础上，建立了本属的属内次级区分系统，将本属划分为七个组，其中Vincetoxicum也被组合到本属作为一个组。同时被组合的还有*Seutera* Reichb.和*Cyathella* Decne.两个属名，均作为组级分类单位处理。这个意见在国内主要分类学著作及文献中均得到沿用[9，10]。

花粉块和副花冠特征是萝藦科最主要的分类依据。一方面，鹅绒藤属及其近缘属副花冠基本为筒状或杯状，其顶端条裂或齿裂；花药附属物膜质，花粉块下垂等特征标明这些属之间的亲缘，为广义概念提供了依据。另一方面，由于广义的鹅绒藤属包含了具单轮副花冠的*Vincetoxicum*、*Seutera*、*Cyathella*等，又使该属内容过于庞杂。在广义鹅绒藤属的分类特征中[11]，副花冠的特征通常写成"副花冠单轮或双轮，膜质或肉质，5裂或杯状或筒状，其顶端具各式浅裂片或锯齿"，可见副花冠的4条主要特征中均有例外。这样，其属内的组级区分特征，如副花冠轮数，其裂片数目、形状、质地，与合蕊柱的相对长度，亦用于本科中作为属级区分特征，如弓果藤属*Toxocarpus*与勐腊藤属*Goniostemma*，须花藤属*Genianthus*与鲫鱼藤属 *Secamone*，铰剪藤属 *Holostemma*与天星藤属*Graphistemma*的区分特征中。在马利筋族 Trib. *Asclepiadeae*的分属检索表中，具双轮副花冠的属也没有*Cynanchum*，而*Cynanchum* 的模式种就是具双轮副花冠的。可见，广义鹅绒藤属的组间差异，并不小于本科内许多被广泛接受的属之间的差异。

从比较形态学的分析来看，鹅绒藤属及其近缘属构成了一个自身性状繁杂、中间类型又多的"拖泥带水"的困难类群。在这一类群之中，使用新方法以寻找新的可靠证据来重新估价其分类，是很有必要的。正如蒋英、李秉滔先生所言，"俟以后有更多有关细胞遗传、化学成分和古代化石等科学材料证实确然不同时，当重新估值给予分属处理"[12]。

二、鹅绒藤属及其近缘属的C_{21}甾体成分和生源合成路线

六十年代，瑞士的 Reinstein[13]就开始进行萝藦科植物化学成分的研究。此后，日本的三桥博[14，15]系统地研究了萝藦科的化学成分，其中较多地集中在鹅绒藤属及其近缘属。鹅绒藤类群主要含有C_{21}甾体成分，已经研究过的17个种中，共分离到C_{21}甾体甙元47个，甙46个，其结构作者将在另文详述。表1仅列出这17种植物中的主要甙元名称。

对表1所列出的甙元结构进行分析后，可以看出，这些甙元结构虽然复杂，但概括起来只有A、B、C、D四种骨架类型。用代表甙元表示其骨架类型的结构，如图1所示。

这四种骨架又可分成两大类型。

Ⅰ．典型的孕甾烷衍生物（骨架A）。这类甙元的结构特点是，一般在C_3、C_{14}位上有β-OH。甙元之间的差异表现在C_5—C_6之间有无双键，C_8、C_{17}及C_{11}、C_{12}上有无羟基，以C_{12}羟基与有机酸成酯的存在居多。所以有人称之为12-位酯基甙元。

表 1　鹅绒藤属及其近缘属中分离到的主要甙元

Table 1 The C_{21} Steroidal Aglycones from *Cynanchum* and its allies

植物学名 Latin name of plants	甙　元 aglycones	骨架类型 skeleton	文献 references
Cynanchum caudatum	cynanchogenin	A	〔14〕
C. otophyllum	qingyanshengenin	A	〔1〕
C. wallichii	gagamine	A	〔16〕
*C. africanum**	cynafogenin	A	〔17〕
C. saccatum	caudatin	A	〔18〕
C. wilfordii	cynanforine	A	〔19〕
C. likiangense	caudatin	A	〔**〕
C. sibiricum	sibirgenin	A	〔20〕
*C. boerhavifolium**	lineolon	A	〔21〕
C. vincetoxicum	vincetogenin	B	〔13〕
C. glaucescense	glaucogenin-B	C	〔22〕
C. atratum	glaucogenin-C	C	〔23〕
	atratogenin-A	D	〔24〕
C. versicolor	glaucogenin-C	C	〔**〕
*C. japonicum**	anhydrohirundigenin	B	〔25〕
	cynajapogenin	D	〔25〕
C. paniculatum	glaucogenin-D	C	〔26〕
C. ascyrifolium	glaucogenin-A	C	〔27〕
	atratogenin-A	D	〔27〕
	hirundigenin	B	〔27〕
C. forrestii	glaucogenin-C	C	〔**〕

* 非国产种(species not from China)

** 未正式发表材料(unpublished papers)

A　　B

C　　D

图 1　鹅绒藤属及其近缘属的C_{21}甾体甙元的主要骨架之结构图

Fig. 1 The skeletons of *Cynanchum* aglycones

与羟基成酯的有机酸有乙酸（HAC）、烟酸（NiC）、苯甲酸（Bz）、异戊酸等。需要特别指出的是，从南美产的智利鹅绒藤（*Cynanchum boerhavifolium*）中分得的甙元比较特殊，其C_{11}、C_{12}上无取代基，而在C_{16}、C_{17}位上有取代基或形成双键，且C_{19}上角的甲基被氧化[28]。

Ⅱ．变型的孕甾烷衍生物（骨架B、C、D）。这类甙元的结构特点是具较高的氧化程度。B类结构的特点是，甾体不具正常的D环，C_{18}上角甲基被氧化，形成三个四氢呋喃环。C类结构的特点是，甾体的C环和D环均不形成关环，形成一个九元环的不饱和内酯。C、D类型的结构较A类对酸更不稳定，提取与分离鉴定均更困难。D类结构的特点是甾体的D环被彻底氧化，重排形成一个呋喃环侧链，这是最近才发现的结构更为独特的天然化合物。

根据以上归纳，这一类植物中所含的C_{21}甾元甙体成分很有可能存在着一个演替关系，即由骨架A→B→C→D，氧化度依次增高，这显示了一个可能的生源合成路线。三桥博等据此曾对萝藦科植物中的部分甙元成分提出过一个生源合成假说[28]（图2），我们认为这个假说可以说明鹅绒藤属及其近缘属的甙元生源合成途径。

图2　C_{21}甾体甙元的生源路线

Fig. 2　Plausible biogenetic pathway of C_{21} steroidal aglycones

三、问题讨论

已经研究过化学成分的广义鹅绒藤属植物共17种，分别隶属于6个组。为了便于讨论，我们将各组的甙元类型、根系特征、习性、副花冠轮数、染色体数目[29—33]、花粉块大小[34]以及分布情况列于表2。

表 2　广义鹅绒藤属各组的甙元类型及其它特征

Table 2　The aglycone type and other characteristics in sections of *Cynanchum* sensu lato

特征 ＼ 组别	Sect. I *Cynanchum*	Sect. II *Endotropis*	Sect. III *Cryptoglossum*	Sect. IV *Vincetoxicum*	Setc. V *Rhodostegiella*	Sect. VI *Seutera*	Sect. VII *Cyathella*
甙元类型	I	I	I	II	未知	I	I
根系类型	直根系	块根	块根	须根系	直根系	块根	块根
习性	缠绕，稀直立	缠绕	缠绕	直立，稀上部缠绕	缠绕或直立	缠绕	缠绕
副花冠	2 轮	2 轮	2 轮	1 轮	1 轮	1 轮	1 轮
染色体数目	2n＝18	2n＝22		2n＝16，22，44			
花粉块	卵圆形 318×183μm	卵圆形 480×220μm		狭卵圆形 319×92μm			
分布 中国	自东北至西南、华南	全国，从热带至温带	云南、四川	全国，从热带到温带	东北至江苏	秦岭、淮河以南	华北，西北至南方
分布 世界	全热带（至亚热带）分布			旧世界亚热带至温带	亚洲东北部	东亚至北美	

通过对表 2 的分析，我们可以明确下列问题：

1. 白前属Vincetoxicum的恢复问题

从表 2 可以看出，广义概念的鹅绒藤属仅有一个组，即第四组（Sect. *Vincetoxicum*）含有第 II 种类型（即骨架为B、C、D）的C_{21}甾体甙元。如前所述，这种甾体甙元类型氧化度较高，在生源合成上很可能是由第 I 种类型（即骨架A）衍生而来的，具次生性质。这从甙元成分上可以说明本组的独特性。

值得注意的是，第四组（Sect. *Vincetoxicum*）的须根系和直立习性也是本属中很独特的。我们有理由推论，这个组是广义鹅绒藤属分化较早的一支。从根系的进化上，由直根→块根→须根的演化中，表现出次生性质。而习性的演化，则是由全株缠绕→下部直立，上部缠绕→全株直立。

白前组副花冠仅 1 轮，与鹅绒藤组的 2 轮副花冠相比，表现为内轮副花冠的全部退化，这也是一种进化。

从染色体数目、花粉块大小、分布区上，也可得出类似的结论。尽管资料不全，但我们仍能看出，广义鹅绒藤属的染色体基数为X＝8，9，11，第一、二两组均为二倍体，而第四组除二倍体外，有的种为四倍体。花粉块在第四组表现为明显的狭长。白前组仅限于旧世界分布，而鹅绒藤组与牛皮消组等分布于新、旧世界。

综上所述，我们认为白前组是一个脱胎于鹅绒藤属（狭义的），但又较之进化、有

显著区别的自然类群，应予恢复其属级地位。

2.其它三个具1轮副花冠的组的分类等级问题

除第五组（Sect. *Rhodostegiella*）待研究外，第六组（Sect. *Seutera*）和第七组（Sect. *Cyathella*）具第I种类型的C_{21}甾体甙元，表现出与具2轮副花冠的鹅绒藤（狭义的）的一致性。但从副花冠特征来看，这三个组似应分出较为自然。由于尚缺乏更全面的资料，本文暂未给予这些组属级处理。

四、分类处理

（一）**鹅绒藤属 Cynanchum** Linn., Tsiang et P. T. Li, 中国植物志 63：309. 1977, excl. Sect. Ⅳ. *Vincetoxicum*.

（二）**白前属 Vincetoxicum** Wolf. Markgraf in Journ. Soc. Bot. Lond. 64（4）：374. 1971.——*Vincetoxicum* Medicus, Hist. Comment. Acad. Thed.-Palat. Mannheim Phys. 6：404. 1790.——*Vincetoxicum* Moench, Method. 719. 1794.——*Blyttia* Arn. in Mag. Zool. et Bot. 2：420. 1838, non Fries in Novit. Fl. Suec. Mant. 2：2. 1839; D. V. Field et J. R. I. Wood in Kew Bull. 38（2）：219. 1983.——*Alexitoxicon* St.-Lag. in Ann. Soc. Bot. Lyon 7：67. 1880.——*Pycnostelma* Bunge ex Decne. in DC. Prodr. 8：512. 1844.——*Antitoxicum* Pobed. in Komar., Fl. URSS 18：752. 1952.——*Cynanchum* Sect. *Vincetoxicum* (Wolf) Tsiang et P. T. Li in Acta Phytotax. Sin. 12：94. 1974.

约50种，分布于欧亚大陆热带、亚热带及温带地区，北非也产。我国约28种2变种1变型，全国均产之，主产西南。

除新组合外，其余各种的异名录及文献引证均参阅《中国植物志》，这里仅列出正确名称。

1.**合掌消 Vincetoxicum amplexicaule** Sieb. et Zucc.

1a. **合掌消**（原变型）f. **amplexicaule**

1b. **紫花合掌消**（变型）f. **castaneum** (Makino) Kitagawa

2.**椭圆叶白前**（改级新组合）**Vincetoxicum balfourianum** (Schltr.) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. et stat. nov.——*Cynanchum forrestii* Schltr. var. *balfourianum* Schltr. in Not. Bot. Gard. Edinb. 8：16. 1913.——*Cynanchum balfourianum* (Schltr.) Tsiang et Zhang in Acta Phytotax. Sin. 12：93. 1974.

3.**木里白前**（新组合）**Vincetoxicum muliense** (Tsiang) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov——*Cynanchum muliense* Tsiang in Sunyatsenia 4：117. f. 30. 1930.

4.**大理白前**（新组合）**Vincetoxicum forrestii** (Schltr.) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov.——*Cynanchum forrestii* Schltr. in Not. Bot. Gard. Edind. 8：15. 1913.

4a. **大理白前**（原变种）var. **forrestii**

4b. **石棉白前**（变种，新组合）var. **stenolobum** (Tsiang et Zhang) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov.——*Cynanchum forrestii* Schltr. var. *stenolobum* Tsiang et Zhang in Acta Phytotax. Sin. **12**: 93. 1974.

5. **卵叶白前**（新组合）**Vincetoxicum steppicolum** (Hand-Mazz.) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov.——*Cynanchum steppicolum* Hand.-Mazz. Symb. Sin. **7**: 994. 1936.

6. **康定白前**（新组合）**Vincetoxicum limprichtii** (Schltr.) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov.——*Cynanchum limprichtii* Schltr. in Fedde Repert. Beih. **12**: 470. 1922.

7. **柳叶白前**（新组合）**Vincetoxicum stauntonii** (Decne.) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov.——*Pentasacme stauntonii* Decne. in DC. Prodr. **8**: 627. 1844.

8. **水白前**（新组合）**Vincetoxicum hydrophilum** (Tsiang et Zhang) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov.——*Cynanchum hydrophilum* Tsiang et Zhang in Acta Phytotax. Sin. **12**: 94. pl. 18. 1974.

9. **狭叶白前** **Vincetoxicum stenophyllum** (Hemsl.) O. Kuntze——*Cynanchum stenophyllum* Hemsl.

10. **催吐白前** **Vincetoxicum hirundinaria** Medicus, Hist. Comment. Acad. Elect. Theod.-Palat. Mannheim Phys. **6**: 404. 1790; Markgraf in V. H. Heywood et al. (ed.) Fl. Europ. **3**: 72. 1972——*Asclepias vincetoxicum* Linn., Sp. Pl. ed. 1. 216. 1753.——*Cynanchum vincetoxicum* (Linn.) Pers. Syn. Pl. **1**: 274. 1805; 中国植物志 **63**: 340. 图版 119. 1977.——*Vincetoxicum officinale* Moech. Meth. 717. 1794. nom. illeg.

11. **潮风草** **Vincetoxicum acuminatum** Decne.

12. **竹灵消** **Vincetoxicum inamoenum** Maxim.

13. **华北白前**（新等级）**Vincetoxicum hancockianum** (Maxim.) C. Y. Wu et D. Z. Li, stat. nov.——*V. mongolicum* Maxim. β? *hancockianum* Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Petersb. **23**: 356. 1877.

14. **白薇** **Vincetoxicum atratum** (Bunge) Morr. et Decne.——*Cynanchum atratum* Bunge.

15. **轮叶白前** **Vincetoxicum verticillatum** (Hemsl.) O. Kuntze.——*Cynanchum verticillatum* Hemsl.

15a. **轮叶白前**（原变种）var. **verticillatum**

15b. **富宁白前**（变种，新组合）var. **arenicolum** (Tsiang et Zhang) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov——*Cynanchum verticillatum* Hemsl. var. *arenicolum* Tsiang et Zhang in Acta Phytotax. Sin. **12**: 96. 1974.

16. **荷花白前**（新组合）**Vincetoxicum riparium** (Tsiang et Zhang) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov.——*Cynanchum riparium* Tsiang et Zhang in Acta Phytotax. Sin. **12**: 96. pl. 19. 1974.

17.**徐长卿**（新组合）**Vincetoxicum paniculatum** (Bunge) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov.——*Asclepias paniculata* Bunge in Mem. Acad, Sci. St. Petersb. Sav. Etrang. 2: 117. (Enum. Pl. China Bor.) 1832.——*Cynanchum paniculatum* (Bunge) Kitagawa in Journ. Jap. Bot. 16: 20. 1940; 中国植物志 63: 351. 图版 125. 1977.——*Vincetoxicum pycnostelma* Kitagawa in Journ. Jap. Bot. 16: 19. 1940, nom. illeg.

18.**老瓜头** **Vincetoxicum mongolicum** Maxim.

19.**白前**（新组合）**Vincetoxicum glaucescens** (Decne.) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov.——*Pentasachme glaucescens* Decne. in DC. Prodr. 8: 627. 1844.

20.**变色白前** **Vincetoxicum versicolor** (Bunge) Decne.——*Cynanchum versicolor* Bunge.

21.**蔓剪草**（新组合）**Vincetoxicum chekiangense** (M. Cheng) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov.——*Cynanchum chekiangense* M. Cheng in Acta Phytotax. Sin. 12: 101. 1974.

22.**太行白前**（新组合）**Vincetoxicum taihangense** (Tsiang et Zhang) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov.——*Cynanchum taihangense* Tsiang et Zhang in Acta Phytotax. Sin. 12: 102. 1974.

23.**蔓白前** **Vincetoxicum volubile** Maxim.

24.**毛白前** **Vincetoxicum chinense** S. Moore

25.**镇江白前** **Vincetoxicum sublanceolatum** (Miq.) Maxim.——*Tylophora sublanceolata* Miq.

26.**山白前** **Vincetoxicum fordii** (Hemsl.) O. Kuntze——*Cynanchum fordii* Hemsl.

27.**细梗白前**（新组合）**Vincetoxicum gracilipes** (Tsiang et Zhang) C. Y. Wu. et D. Z. Li, comb. nov.——*Cynanchum gracilipes* Tsiang et Zhang in Acta Phytotax. Sin. 12: 104. pl 21. 1974.

28.**秦岭藤白前**（新组合）**Vincetoxicum biondioides** (W. T. Wang) C. Y. Wu et D. Z. Li, comb. nov.——*Cynanchum biondioides* W. T. Wang in Acta Phytotax. Sin. 12: 106. pl. 22. 1974.

〔附录 Appendix〕

Vincetoxicum spirale (Forssk.) D. Z. Li, comb. nov.——*Asclepias spiralis* Forssk., Fl. Aegypt. Arab. 49. 1775.——*Blyttia spiralis* (Forssk.) D. V. Field et J. R. I. Wood. in Kew Bull. 38: 219. 1983.

Distribution: Ethiopia, S. Yemen et N. Yemen.

致谢 本文得到华南农业大学李秉滔教授，日本北海道大学药学部三桥博名誉教授、金子光教授、林祐司副教授的大力支持和帮助。

参 考 文 献

1 Mu Quan-zhang, Lu Jian-rong et Zhou Qian-lan. *Scientia Sinica* (Ser. B) 1986; **29**(3): 295

2 Kitagawa M. (北川政夫) *Journ Jap Bot* 1959; **34**(12): 362—366

3 Markgraf F. *Bot Journ Linn Soc Lond* 1970; **64**(4): 370—376

4 Pobedimova E G. *Not Syst* 1953; **15**: 208

5 Rechinger K H. *Flora Iranica* 1970; **73**: 1—15

6 Willis J C. (revised by H K Airy Shaw) A Dictionary of Flowering Plants and Ferns. 8th edition. London: Cambridge University Press, 1973

7 Bullock A A. *Kew Bull* 1958; 12(2): 302

8 Schneider C. in Sargent. *Pl Wils* 1916; **3**: 346

9 吴征镒主编．云南种子植物名录（下册）．昆明：云南人民出版社，1984

10 侯宽昭（吴德邻等修订）．中国种子植物科属词典．修订版，北京：科学出版社，1982

11 蒋英，李秉滔，中国植物志（第六十三卷）．北京：科学出版社，1977：255—258；309—384

12 蒋英，李秉滔．植物分类学报 1974；12（1）：83—112

13 Stockel K. et Reichstein T. *Helv Chem Acta* 1969; **52**(5): 1175—1202

14 Mitsuhashi H. et Tomura T. *Chem Pharm Bull* 1963; 11: 1198

15 Mitsuhashi H. et Tomura T. *Chem Pharm Bull* 1972; **20**; 625

16 张壮鑫，周俊．化学学报 1983；**41** (11)：1058—1064

17 Mitsuhashi H. et Hayashi K. *Chem Pharm Bull* 1985; **33**(11): 4807

18 Mitsuhashi H. et Hayashi K. *Chem Pharm Bull* 1978; **26**: 2128

19 Nakagawa T, Hayashi K et Mitsuhashi H. *Chem Pharm Bull* 1985; **33**(6): 2294

20 Mitsuhashi H et Hayashi K. *Shoyakugaku Zasshi* 1985; **39**(1): 1—27

21 Mitsuhashi H et Mizuta H. *Yakugaku Zasshi* 1969; **89**(10): 1352—1357

22 Mitsuhashi H et Hayashi K. *Chem Pharm Bull* 1983; **31**(3): 870, 879, (7): 2244

23 Zhang Zhuang-xin, Zhou Jun, Mitsuhashi H et al. *Chem Pharm Bull* 1985; **33**(10)): 4192

24 Zhang Zhuang-xin et al. *Phytochemistry* 1988; to be published.

25 Hayashi K, Sugama K, Nakagawa K et al. *Chem Pharm Bull* to be published.

26 Mitsuhashi H et Hayashi K. *Chem Pharm Bull* 1986; **34**(11): 4500

27 菅门 恒．日本北海道大学博士论文．1987

28 Hayashi K, Sugawa T, Zhang Zhuang-xin et al. 28 th Symposium of Chemistry of Natural Products, Symposium Paper. 216. 1986; Seidai

29 Goldblatt P. Index to Plant Chromosome Number, 1975—1978. The Missouri Botanical Garden 1981; vol. 5

30 Goldblatt P. Index to Plant Chromosome Number, 1979—1981. The Missouri Botanical Garden 1984; vol. 6

31 Goldblatt P. Index to Plant Chromosome Number, 1982—1983. The Missouri Botanical Garden 1985, vol. 13

32 Moore R J. Index to Plant Chromosome Number for 1972. *Reg Veg* 1974; vol. 90

33 Moore R J. Index to Plant Chromosome Number for 1967—1971. *Reg Veg* 1973; vol. 90

34 中科院植物所形态组．中国植物花粉形态．北京：科学出版社，1962

CHEMOTAXONOMY OF CYNANCHUM AND ITS ALLIED GENERA WITH NOTES ON THE GENERIC CHARACTERISTICS OF VINCETOXICUM

Qiu Shengxiang, Li Dezhu, Zhang Zhuangxin, Zhou Jun, Wu Zhengyi(C. Y. Wu)

(Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, Kunming)

Abstract This paper deals with the taxonomical problems of the genus *Cynanchum* and its allied genera. So far the constituents of 17 species in these genera have been studied. We summarized the constituents, especially the C_{21} steroidal constituents, among which there are 46 C_{21} steroidal glycosides and 47 steroidal aglycones, of these genera. We classify these aglycones into two basic types of skeletons, i. e. the formal skeleton (skeleton A) and the informal skeleton (skeletons B, C, and D). Based on this and other scientists' work, we put forth the plausible biogenetic pathway of the C_{21} steroidal aglycone.

Cynanchum Linn. is a 'difficult taxon' in Asclepiadaceae. E. G. Pobedimova (1953, 1973), M. Kitagawa (1940, 1959), K. H. Rechinger (1970), F. Markgraf (1971) and H. K. Airy Shaw (1973) treated it as several different genera, including *Vincetoxicum* Wolf. But other taxonomists thought that it is a separate genus. Prof. Tsiang Ying et Li Ping-to (1974, 1977) dealt with *Vincetoxicum* Wolf as a section of *Cynanchum*, but they also admitted that their treatment must be revised when new evidences of cytology, chemistry and palaeobotany are found.

The chemotaxonomical study on these genera have already provided taxonomists with some important information. As showed in tab. 2, we know that the two basic types of aglycones' skeleton have a close relation to the root-type, habit of the sections of *Cynanchum* sensu Tsiang et P. T. Li. Also with the support of these evidences, some new ideas for the taxonomy of *Cynanchum* are given. The genus *Vincetoxicum*, of being fibrous root-type, erect habit, single corona and the informal skeleton of C_{21} steroidal aglycone, is different from *Cynanchum*, with tap root-type, twining habit, double corona, and the formal skeleton aglycone.

The taxonomical treatments, based on this, are given. Among which there are 15 new combinations, 1 new status et combination, and 1 new status.

Key words *Cynanchum*; *Vincetoxicum*; C_{21} steroidal aglycone; Biogenetic pathway; Chemotaxonomy